

Dummy CB Sebagai Alat Simulator Kubikel Untuk Pemeliharaan Preventif dan Korektif Guna Mengurangi Frekuensi Padam Penyulang 20 KV (Aplikasi Pada Sistem Scada 20 KV PT PLN Persero APD Jateng & DIY

Submission date: 03-Sep-2019 09:01AM (UTC+0700)
by Priyo Sasmoko

Submission ID: 1166436992

File name: Dummy_CB.pdf (227.64K)

Word count: 3124

Character count: 18269

DUMMY CB SEBAGAI ALAT SIMULATOR KUBIKEL UNTUK PEMELIHARAAN PREVENTIF DAN KOREKTIF GUNA MENGURANGI FREKUENSI PADAM PENYULANG 20 KV (APLIKASI PADA SISTEM SCADA 20 KV PT.PLN (PERSERO) APD JATENG & DIY)

Meira Dwi Primanto, Priyo Sasmoko
Program Studi Diploma III Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Meira Dwi Primanto, Priyo Sasmoko, in paper dummy CB as cubicle simulator for preventive and corrective maintenance to reduce off frequency 20 KV feeders (20 KV scada system at APD Central Java and Yogyakarta) explain that in 2013, the APD PT.PLN Central Java and Yogyakarta are conducting integration to SCADA at 20 KV feeders in distribution substation. For the next stage has been installed SCADA maintenance should be done periodically. Maintenance can be planned or due to interference with the SCADA system. Maintenance is usually done by the team must perform SCADA Distribution feeder outages and transfer of the load. In the installation of equipment, SCADA team should get a working permit to shut down the feeder, and to transfer the load to another feeder, so that the work has to get permission. SCADA systems are already installed requires maintenance to keep the system reliability. When maintenance SCADA, feeders should be extinguished, whereas for medium voltage customers such as factories, hospitals, and airports should always be channeled electrical energy. Feeder outages and load Delegation KWH lost causes. To the authors attempt to provide solutions that can overcome the missing KWH with a tool innovations made. The author makes a tool such as a dummy circuit breaker simulator 20 KV cubicles. This tool serves Especially when employees perform maintenance or investigation SCADA Disorders, which aims for 20 KV feeders should not be extinguished when performing preventive and corrective maintenance. So the number of frequency of feeder outages can be reduced.

Keywords : Dummy Circuit Breaker, 20 KV PMT, SCADA maintenance.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di tahun 2013, PT.PLN APD Jateng & DIY sedang melaksanakan integrasi SCADA pada penyulang 20 KV di Gardu Induk. Dalam pemasangan peralatan, tim SCADA harus mendapatkan *working permit* untuk mematikan *feeder* dan melimpahkan beban ke *feeder* lain, sehingga pekerjaan tersebut sudah terencana. Sistem SCADA yang sudah terpasang memerlukan pemeliharaan untuk menjaga keandalan sistem. Saat pemeliharaan SCADA, penyulang harus padam, padahal untuk pelanggan tegangan menengah seperti pabrik, rumah sakit, dan bandara harus selalu tersalur energi listrik. Padamnya penyulang dan Pelimpahan beban tersebut menyebabkan KWH hilang. Untuk itu penulis mencoba membuat sebuah alat inovasi agar penyulang tidak harus padam / dilimpahkan ketika pemeliharaan sistem SCADA. Alat ini bertujuan agar Penyulang tetap beroperasi disaat pemeliharaan preventif dan korektif / investigasi gangguan pada sistem SCADA gardu induk.

Pemeliharaan preventif dilaksanakan untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan secara tiba-tiba dan juga dapat mempertahankan unjuk kerja yang optimum sesuai unsur teknisnya. Kegiatan ini dilaksanakan secara berkala dengan berpedoman kepada: *Instruction Manual* dari

Pabrik. Standard yang ada (IEC, IEEE, dll) dan pengalaman operasi di lapangan. Pemeliharaan ini disebut juga dengan pemeliharaan berdasarkan waktu (*Time Base Maintenance*). Sedangkan Pemeliharaan korektif dilaksanakan setelah terjadi kerusakan atau pemeliharaan yang sifatnya darurat.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Merealisasikan alat *dummy circuit breaker* sebagai simulator kubikel minimum yang berfungsi untuk membantu dalam pemeliharaan sistem SCADA.
- Frekuensi padam penyulang 20 KV disaat melakukan pemeliharaan sistem SCADA dapat dikurangi dengan menggunakan alat *dummy CB*. Sehingga KWH hilang yang diakibatkan dari padamnya penyulang tidak terjadi.
- Keadaan peralatan device Kubikel seperti RTU dan IED Relay Proteksi terpantau secara *real time* dari HMI SCADA secara normal.
- Dapat melakukan investigasi gangguan pada peralatan utama / pendukung sistem SCADA dengan mudah, yaitu dengan melacak gangguan dengan alat *dummy CB*.

- Efisiensi waktu untuk pekerjaan pemeliharaan SCADA dari petugas PLN.

Batasan Masalah

- Pemeliharaan pada sistem SCADA *feeder* 20 KV.
- Pengoperasian alat *dummy* CB.
- Fungsi alat *dummy* CB untuk mengurangi frekuensi padam penyulang 20 KV saat pemeliharaan sistem SCADA sehingga tidak terjadi KWH hilang.
- Penggunaan alat *dummy* CB pada investigasi gangguan pada sistem SCADA kubikel 20 KV.

3. SAR TEORI

Pengertian SCADA

SCADA (*supervisory control and data acquisition*) adalah sistem yang dapat memonitor dan mengontrol suatu peralatan atau sistem dari jarak jauh secara *real time*. SCADA berfungsi mulai dari pengambilan data pada Gardu Induk atau Gardu Distribusi, pengolahan informasi yang diterima, sampai reaksi yang ditimbulkan dari hasil pengolahan informasi. Secara umum fungsi dari sistem SCADA adalah :

- Penyampaian data
- Proses kegiatan dan monitoring
- Fungsi kontrol
- Perhitungan dan pelaporan.

Operasi & Pemeliharaan SCADA

Pengoperasian dan pemeliharaan peralatan sistem SCADA harus mengacu kepada dokumen-dokumen terkait misalnya Manual Book, Introduction Book atau Installation Workbook.

Tujuan pemeliharaan

Pemeliharaan adalah suatu pengawasan atau kegiatan yang dilakukan terhadap peralatan agar peralatan tersebut dapat beroperasi normal, optimal, andal dan memenuhi standar kinerja. Dalam hal ini kegiatan pemeliharaan yang dimaksudkan adalah pemeliharaan peralatan SCADA dan telekomunikasi. Tujuan dari pemeliharaan ini adalah untuk menjamin kontinuitas operasional dan pengoptimalan peralatan SCADA dan telekomunikasi, antara lain:

- Untuk meningkatkan *reliability*, *availability* dan efisiensi;
- Untuk mempertahankan *lifetime* peralatan;
- Untuk mengidentifikasi masalah dan mencegah masalah yang lebih besar.

Jenis pemeliharaan

Pemeliharaan dapat dibagi menjadi tiga jenis pemeliharaan, yaitu:

- Pemeliharaan *preventive* ¹
Pemeliharaan *preventive* dilaksanakan untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan

secara tiba-tiba dan juga dapat mempertahankan unjuk kerja yang optimum sesuai unsur teknisnya. Kegiatan ini dilaksanakan secara berkala dengan berpedoman kepada: Instruction Manual dari Pabrik, Standard yang ada (IEC, IEEE, dll) dan pengalaman operasi di lapangan. Pemeliharaan ini disebut juga dengan pemeliharaan berdasarkan waktu (*Time Base Maintenance*).

- Pemeliharaan *predictive*

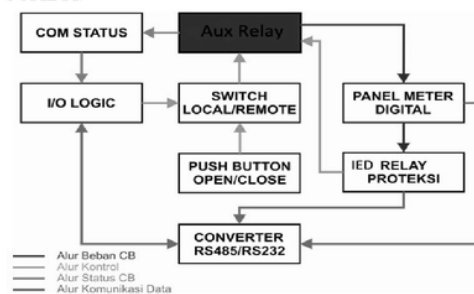
Pemeliharaan *predictive* dilaksanakan dengan mengacu pada kondisi-kondisi tertentu. Kondisi tertentu yang dimaksud adalah parameter-parameter teknis dari peralatan yang tidak terpenuhi. Pemeliharaan ini disebut juga dengan pemeliharaan berdasarkan kondisi (*Condition Base Maintenance*).

- Pemeliharaan *corrective*

Pemeliharaan *corrective* dilaksanakan setelah terjadi kerusakan atau pemeliharaan yang sifatnya darurat.

Dummy Circuit Breaker (Dummy CB)

Blok diagram *Dummy Circuit Breaker* yang dilengkapi IED Relay Proteksi dan Meter Berbasis SCADA.



Gambar 1. Blok Diagram Dummy CB

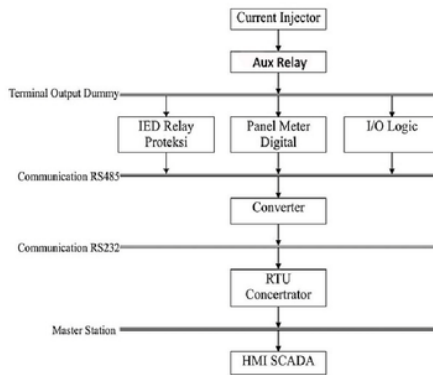
Sistem yang dibuat dapat dijabarkan dalam beberapa blok sistem, yaitu :

- Rangkaian *Auxiliary relay*
Auxiliary relay CB berfungsi sebagai pembuka maupun pemutus beban yang mengalir kerangkaian, termasuk arus hubung singkat yang disimulasikan dari *current injector/test relay*.
- Panel Meter Digital
Panel meter berfungsi untuk melakukan pengukuran *voltage/tegangan*, *ampere/arus*, *watt/daya*, *hz/frekuensi*, *cos phi* yang mengalir pada *Dummy CB* yang diinjeksikan dari *current injector/test relay*. Informasi dari sinyal input berupa data pengukuran kemudian ditampilkan dalam format digital serta dengan port komunikasi yang tersedia data pengukuran dikirimkan ke *Control Center* untuk ditampilkan pada HMI (*Human Machine Interface*).

- **IED Relai Proteksi**
Berfungsi untuk sebagai pemantauan dan pengukuran serta akan bekerja secara otomatis untuk mentriplekan *Dummy* CB dan atau mengirimkan alarm ke SCADA apabila terjadi perubahan/indikasi gangguan yang diakibatkan dari perubahan besarnya beban yang melebihi settingan relai yang dialirkan dari *current injector/test relay*.
- **Switch Local Remote**
Pada kubikel sesungguhnya *Switch Local Remote* berfungsi sebagai *governor* yaitu sebagai pengaman untuk memperkecil kesalahan *manuver* saat dilakukan pemeliharaan. Apabila dilakukan pekerjaan pada kubikel *Switch* harus diposisikan *Local* agar tidak bisa dikontrol dari HMI SCADA dan kesalahan *manuver*-pun dapat diperkecil. Pembacaan Status Local Remote juga dapat dilihat pada HMI SCADA menggunakan bantuan *device I/O Logic*.
- **Push Button Open/Close**
Berfungsi untuk melaksanakan perintah manual *Open/Close Dummy CB* secara langsung. Untuk dapat melakukan perintah manual, *Switch control* harus dalam keadaan *local*.
- **Common Status**
Berfungsi sebagai common terminal pembacaan status *Open/Close Dummy CB* untuk ditampilkan pada panel maupun dibaca oleh *I/O Logic*.
- **I/O Logic**
I/O Logic berfungsi sebagai pembacaan status *Open/Close Dummy CB* yang diambil dari common status yang kemudian dikirimkan menggunakan kabel komunikasi untuk ditampilkan di HMI pada Control Center, serta untuk meneruskan perintah *Control Open/Close* ke *Dummy CB* dari HMI SCADA dengan bantuan relay bantu.
- **Converter RS485/RS232**
Port komunikasi RTU *Concetrator* menggunakan kabel komunikasi RS232 sedangkan pada *device-device Dummy CB* komunikasinya menggunakan kabel RS-485 oleh karena itu diperlukan *converter* agar dapat terhubung satu sama lain. RS adalah *4* gkatan dari Recommended Standard kedua jenis RS tersebut merupakan physical layer (Hardware) dari Layer pertama di OSI Model yang pada intinya pada phisycal layer bagaimana hardware tersebut mengubah data menjadi sinyal elektrik dan juga sebaliknya mengubah sinyal elektrik menjadi data.
- **Dummy CB akan berada pada kondisi *standby*** ketika mendapat 3 jenis *supply* tegangan yang berbeda besarnya yaitu 220 Vac, 110 Vdc, dan 24 Vdc. *Supply* 220 Vac digunakan untuk *power input* Panel Meter Digital GAE EMG30, *source input* untuk metering tegangan, dan untuk menghidupkan LED *panel indikator*. *Supply* 110 Vdc digunakan sebagai *power input* IED Relai MICOM P123, penggerak *coil* Dummy dan Common status. Sedangkan supply 24 Vdc digunakan sebagai *power input* pada I/O Logic Moxa R2110 dan penggerak *coil* relai bantu I/O Logic.
- Untuk melakukan fungsi *control Open/Close* Dummy CB dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu dari *Push Button* yang terletak pada *Box Panel* dan dapat pula dilakukan melalui HMI SCADA melalui *I/O Logic*. Dengan dipasangnya *Switch Local/Remote* kedua cara diatas tidak dapat dilakukan secara bersamaan dan hanya akan bekerja pada salah satu cara, kontrol hanya dapat dilakukan dari SCADA (saat *switch* posisi *remote*) atau hanya dari panel *push button* (saat *switch* posisi *local*).
- Kontrol secara *remote* dilakukan dari HMI SCADA yang diteruskan oleh perangkat I/O Logic yang kemudian *output* kontrol dari terminal *digital output* menggerakkan *coil* relay bantu untuk melakukan fungsi kontrol pada *Dummy*.
- Injeksi beban dari *current injector* masuk ke *contact* Dummy yang kemudian dihubungkan ke panel meter digital untuk dibaca besarnya. Dari panel meter *wiring* beban dirangkai seri ke relai proteksi Micom P123 untuk dianalisis besarnya. Apabila besaran beban melebihi settingan yang ditentukan otomatis relai akan bekerja untuk mengontak dan mentriplekan *Dummy*.
- Kondisi pada peralatan Dummy dapat di-*monitoring* dari HMI SCADA menggunakan 3 *device* digital yang dikomunikasikan menggunakan RS485 yaitu I/O Logic untuk pembacaan status dan kontrol CB, Panel Meter Digital untuk metering besaran yang mengalir pada Dummy, dan IED Relai Proteksi untuk mendeteksi simulasi indikasi gangguan yang terjadi pada Dummy CB.
- *Monitoring* Dummy selain 3 *device* diatas juga membutuhkan perangkat pendukung lain dan proses yang panjang agar mampu berkomunikasi dengan HMI. Yang dapat digambarkan seperti pada blok diagram dibawah ini :

Cara Kerja Dummy CB

Berikut penjelasan sistem kerja *Dummy* CB, Gambar keseluruhan rangkaian terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Monitoring Dummy CB

HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN Gangguan Sistem SCADA

Sistem SCADA tidak akan bisa ideal 100%, karena sering adanya gangguan yang terjadi yang akan mempengaruhinya. Salah satu gangguan pada sistem SCADA adalah *Out Of Scanning* yang diakibatkan oleh Gangguan pada RTU. Semakin banyak populasi gangguan yang terjadi, maka secara signifikan akan mengurangi tingkat kehandalan jaringan distribusi yang berada di bawah kendali sistem SCADA. Jenis gangguan yang terjadi pada sistem SCADA dibedakan menjadi 2 :

- Gangguan yang sifatnya *not available* yaitu gangguan yang menyebabkan dispatcher tidak bisa melakukan *Remote Control* karena ketidaksiapan fasilitas remote yang ada di lokasi (GI, GH, CDS, DS) dan indikasi di monitor dispatcher menunjukkan adanya gangguan. Yang termasuk gangguan ini adalah OOS yang mengindikasikan bahwa fasilitas RC tidak dapat dipantau karena komunikasi antara pusat kontrol dengan RTU terputus
- Gangguan yang sifatnya *available* yaitu gangguan yang terjadi karena gagal RC (*Remote Control*), sebenarnya indikasi pada monitor di *dispatcher* tidak menunjukkan adanya gangguan namun ketika dilakukan remote control mengalami kegagalan.

Dalam pembahasan ini analisis yang dilakukan akan dibatasi pada kegagalan remote control akibat gangguan OOS (*Out Of Scanning*). Gangguan OOS dapat disebabkan oleh:

- Gangguan pada RTU
- Gangguan terhadap salah satu komponen Penyusunnya akan mempengaruhi performansi RTU sendiri, gangguan bisa terjadi pada card prosesor, card memori, card peripheral maupun pada software RTU.
- Gangguan pada Modem
- Gangguan pada Kabel Kontrol

Pada umumnya perawatan dilakukan sekaligus pada saat pemasangan dan pada saat terjadi gangguan, meskipun idealnya dilakukan minimal 1x per tahun.

Percobaan Alat Dummy CB

Penulis mendapatkan data KWH hilang yang di dapat dari data laporan dispatcher PT.PLN (Persero) APJ Purwokerto yang kemudian diolah. KWH hilang yang dialami adalah ketika terjadi pemeliharaan sistem SCADA yang mengakibatkan penyulang 20 KV harus dilakukan pelimpahan beban. Dari data laporan tersebut, besarnya KWH hilang tergantung dari besarnya daya hilang dikalikan lama padam yang digunakan untuk menghitung data tabel:

$$\text{Daya Hilang} = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi \dots (3.1)$$

$$\text{KWH Hilang} = \frac{\sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi \times t}{60} \dots (3.2)$$

Keterangan :
 V = Tegangan (KV)
 I = Arus Beban (Ampere)

$$\cos \phi = 0,8$$

t = Lama Padam (Menit)

Lama padam adalah waktu yang terbuang ketika beban mulai dilimpahkan hingga beban berhasil dilimpahkan ke penyulang lain. Jadi yang dimaksud *Dummy Circuit Breaker* untuk mengurangi KWH hilang adalah benar. Karena Pada pelanggan jaringan tegangan menengah seperti Pabrik, rumah sakit, dan bandara, tersalurnya energi listrik sangatlah penting, artinya JTM sangat diusahakan untuk tidak padam. Maka dari itu, biasanya yang dilakukan PT.PLN (persero) saat pemeliharaan SCADA adalah melimpahkan beban ke penyulang lain. Tetapi pelimpahan beban tersebut juga merugikan PT.PLN karena dalam pelimpahan beban terjadi padam sesaat yang menyebabkan KWH hilang. Dan saat pelimpahan juga terjadi kemungkinan PMT bisa trip yang menyebabkan lamanya Penyulang tidak beroperasi, dan pelanggan mati karena penyulang yang dipelihara belum mendapat suplai tegangan dari *feeder* lain. Tetapi dengan adanya alat *Dummy CB* ini, kita tidak perlu melakukan Pelimpahan beban ataupun memadamkan penyulang kecuali dalam keadaan darurat. Jadi alat *dummy CB* sangat membantu dalam hal pemeliharaan dan investigasi gangguan pada sistem SCADA Gardu Induk.

Dengan adanya alat *dummy CB*, KWH hilang dapat diatasi dan tidak terjadi saat kita melakukan pemeliharaan SCADA. Karena PMT tidak dipadamkan dan tidak dilakukannya pelimpahan beban ke *feeder* lain. Uji *Commissioning* untuk *control open / close* juga tidak akan berpengaruh pada PMT aslinya. Karena Sistem komunikasi SCADA akan dihubungkan ke alat *dummy CB* saat pemeliharaan.

Selain itu manfaat yang lain adalah lebih mudahnya dalam membuat *working permit* untuk pemeliharaan SCADA, karena tidak perlu izin

untuk memadamkan / melimpahkan beban *feeder*. Jumlah pegawai yang ikut dalam pekerjaan juga tidak terlalu banyak, karena petugas Rayon tidak perlu ke lapangan untuk melakukan pelimpahan beban pelanggan pada tiang ABsw.

Dengan adanya alat dummy CB ini tentu sangat menguntungkan, baik bagi PT.PLN (Persero) maupun pelanggan, karena listrik tidak padam dan kebutuhan dapat terpenuhi secara maksimal.

PENUTUP

Kesimpulan

- Alat *dummy* CB dapat mengurangi **mengurangi frekuensi padam** penyulang 20 KV disaat pemeliharaan **sistem SCADA**, karena disaat uji coba *Commissioning* atau *control open / close*, hasil keluaran dapat dilihat pada *dummy* CB, sehingga tidak berpengaruh pada PMT asli kubikel, dan penyulang yang dipelihara tetap beroperasi. Sehingga dapat meminimalisir KWH hilang yang terjadi akibat pemadaman terencana.
- *Dummy* CB dapat di operasikan dalam posisi *Local / Remote* untuk mengurangi kesalahan *manuver* di saat pemeliharaan.
- Saat pengujian alat menggunakan *inject* arus/test relai, agar relai proteksi dan panel meter dapat membaca arus yang diterima, diperlukan *setting* parameter terlebih dahulu.
- *Dummy* CB dapat di-monitor dari HMI SCADA menggunakan 3 *device* digital yang dikomunikasikan menggunakan RS485 yaitu I/O Logic untuk pembacaan status dan kontrol CB, Panel Meter Digital untuk metering besaran yang mengalir pada *Dummy*, dan IED Relai Proteksi untuk mendeteksi simulasi indikasi gangguan yang terjadi pada *Dummy* CB.

Saran

- *Wiring* / pengkabelan diberi label agar saat terjadi kerusakan / gangguan alat *dummy* CB dapat diperbaiki dengan mudah.
- Agar alat dapat bekerja secara optimal, maka diperlukan perawatan dan kalibrasi secara berkala yaitu untuk menguji apakah peralatan masih berfungsi dengan baik dan dapat digunakan untuk pemeliharaan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Heijer, P.C. den; & Tolsma, R. 1988. **Komunikasi Data**. Lily Wibisono (Penerjemah). Jakarta: PT Elex Media Komputindo kelompok Gramedia.
2. Kelompok Bidang SCADA PT PLN (Persero). 2009 , **SPLN S7-001:2008 tentang Operasi**

& Pemeliharaan Sistem SCADA, PT.PLN (Persero) Pusat, Jakarta.

3. PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah & DIY **Area Pengaturan Distribusi Semarang**, 2011 , **Standar Operasional Prosed (SOP) Integrasi SCADA Pada Penyulang 20 KV**.
4. PT.PLN (Persero) Area Pengatur Distribusi **Jateng & DIY**, 2010 , **Penanganan Gangguan & Pemeliharaan Relay Proteksi**, Semarang.
5. PT.PLN (Persero) Pusat Pendidikan dan Pelatihan, 2008, **Overview SCADA Distribusi**, Semarang.
6. SCADA PT.PLN Jateng & DIY , 2011 , **Buku SCADA**, Ed 10 01 Maret 2011, Semarang.
7. Sofyan, A. 2005. **Analisis penyebab out of scanning pada SCADA akibat gangguan RTU**. Jakarta : Jurusan Teknik Elektro, FTI, Institut Sains dan Teknologi Nasional.

Tabel 1. Data laporan dispatcher bulan februari 2013 di APJ Purwokerto (sebelum ada dummy CB)

No	Tgl	Gi	Penyulang Dipelihara ra	Jam Pelimpahan	Jam Beban Dilimpahkan	Lama Pada m	A	Kv	Daya Hilang	Kwh Hilang
1	11-Feb-13	PURBALINGGA	PBG01	8:27	8:39	12	263	20.4	7434.021	1486.80
2	11-Feb-13	PURBALINGGA	PBG02	9:49	10:01	12	92	20.3	2587.747	517.55
3	12-Feb-13	PURBALINGGA	PBG03	8:10	8:17	7	55	20.2	1539.402	179.60
4	12-Feb-13	PURBALINGGA	PBG04	8:40	9:01	21	174	20.2	4870.107	1704.54
5	13-Feb-13	PURBALINGGA	PBG05	8:30	8:49	19	139	20.5	3948.267	1250.28
6	18-Feb-13	DIENG	DNG01	8:24	8:35	11	32	20.4	904.5197	165.83
7	18-Feb-13	DIENG	DNG02	9:01	9:12	11	234	20.1	6517.031	1194.79
8	19-Feb-13	DIENG	DNG03	8:43	8:50	7	25	20.3	703.192	82.04
9	19-Feb-13	DIENG	DNG04	9:23	9:35	12	153	20.3	4303.535	860.71

Tabel 2. Data laporan dispatcher bulan April 2013 di APJ Purwokerto (setelah ada dummy CB)

No	Tgl	Gi	Penyulang Dipelihara ra	Jam Pelimpahan	Jam Beban Dilimpahkan	Lama Pada m	A	Kv	Daya Hilang	Kwh Hilang
1	15-Apr-13	PURBALINGGA	PBG 01	-	-	-	134	20.0	0	0
2	15-Apr-13	PURBALINGGA	PBG 02	-	-	-	168	20.3	0	0
3	15-Apr-13	PURBALINGGA	PBG 03	-	-	-	134	20.6	0	0
4	16-Apr-13	PURBALINGGA	PBG 04	-	-	-	140	19.8	0	0
5	16-Apr-13	PURBALINGGA	PBG 05	-	-	-	127	19.8	0	0
6	18-Apr-13	DIENG	DNG 02	-	-	-	118	20.4	0	0
7	18-Apr-13	DIENG	DNG 03	-	-	-	240	20.1	0	0
8	19-Apr-13	DIENG	DNG 04	-	-	-	160	20.2	0	0
9	19-Apr-13	DIENG	DNG 05	-	-	-	148	20.0	0	0

Tabel 3. Perbandingan Sebelum dan Sesudah adanya alat dummy CB

		Dengan Menggunakan Peralatan
Disaat pemeliharaan preventif, Uji Coba <i>Commissioning</i> SCADA (RTU <i>simple, IOlogic</i>)	APD harus melakukan perijinan ke APJ untuk pemadaman <i>feeder</i> dan melimpahkan beban penyulang 20 KV	APD tidak perlu memadamkan feeder untuk uji coba <i>commissioning</i> . Karna hasil uji coba tidak berpengaruh pada PMT 20 KV
Disaat pemeliharaan Korektif (investigasi gangguan), Uji Coba Relai Proteksi & Panel meter	Untuk uji coba relai proteksi yang gagal dimonitor (<i>out scanning</i>), untuk melacak gangguan penyulang harus padam.	Dapat melacak gangguan lebih cepat dan efisien, penyulang tidak perlu dipadamkan dahulu, tergantung situasi, karna pembacaan relai proteksi bisa dilakukan di <i>dummy</i> CB.

Dummy CB Sebagai Alat Simulator Kubikel Untuk Pemeliharaan Preventif dan Korektif Guna Mengurangi Frekuensi Padam Penyulang 20 KV (Aplikasi Pada Sistem Scada 20 KV PT PLN Persero APD Jateng & DIY)

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

elib.unikom.ac.id

Internet Source

4%

2

portalgaruda.org

Internet Source

2%

3

www.mte.pasca.mercubuana.ac.id

Internet Source

2%

4

www.rifqion.com

Internet Source

1%

5

docplayer.info

Internet Source

1%

6

uad.portalgaruda.org

Internet Source

1%

7

www.alvarezandmarsal.com

Internet Source

<1%

8

www.elektro.undip.ac.id

Internet Source

<1%

9	journal.uii.ac.id	<1 %
	Internet Source	

10	jurnal.uii.ac.id	<1 %
	Internet Source	

11	www.masakanenak.info	<1 %
	Internet Source	

12	Submitted to Sultan Agung Islamic University	<1 %
	Student Paper	

13	www.napa.fr	<1 %
	Internet Source	

14	Submitted to University of Brighton	<1 %
	Student Paper	

Exclude quotes Off

Exclude bibliography On

Exclude matches Off